

DUURZAME VERZORGING ALS TECHNOLOGISCHE UITDAGING

door prof.drs M.J. Terpstra



Inaugurele rede uitgesproken op 26 mei 1994
ter gelegenheid van zijn benoeming tot hoogleraar
in de huishoudtechnologie aan de Landbouw-
universiteit te Wageningen

597422

DUURZAME VERZORGING ALS TECHNOLOGISCHE UITDAGING

INLEIDING

Mijnheer de rector magnificus, dames en heren,

Ieder van u is voor de dagelijkse verzorging aangewezen op de huishouding en maakt hiervan deel uit. Ik mag aannemen dat ik u als element van een huishouding de verzorgingsfuncties niet in extenso behoef weer te geven.

Toch wil ik hierbij een paar opmerkingen plaatsen. De huishoudelijke verzorging voorziet in functies zoals voeding, kleding, huisvesting en (inter)persoonlijke verzorging. De vervulling van deze levensbehoeften wordt in ons land als vanzelfsprekend gezien en treedt nauwelijks op de voorgrond. Zonder dat we ons dit realiseren besteden we een groot deel van ons leven aan huishoudelijke activiteiten of de verwerving van middelen om een huishouding doelmatig te kunnen voeren. Daarbij is de huishouding vergroeid met andere elementen van de samenleving zodat haar verzorgingsfunctie weinig in het oog treedt en de invloedssfeer niet scherp is afgebakend.

Toch staat de huishouding aan de basis in onze samenleving. De ca zes miljoen Nederlandse huishoudingen tezamen vertegenwoordigen een sociologische, economische en technologische factor van betekenis. Voor veel industrieën staat de huishouding aan het eind van de keten; dit geldt met name ook voor de landbouw, waar de huishouding aan het eind van de voedselketen staat.

Een belangrijk deel van het milieu-effect van onze samenleving wordt bepaald door de wijze waarop de huishouding wordt gevoerd.

En tenslotte bepaalt de kwaliteit van de huishouding in belangrijke mate de gezondheid en het algehele welbevinden van mensen.

Van oorsprong zijn de huishoudelijke processen eenvoudig. Doch in de loop der tijd is de huishoudelijke verzorging, mede onder invloed van de voortschrijding der techniek en wetenschap, geëvolueerd tot een systeem van complexe verzorgingsprocessen. Met enkele reuzenstappen wil ik met u de ontwikkeling van deze technologie in de tijd eens doorlopen.

Historische ontwikkeling van de huishoudelijke technologie

Gebruik van hulpmiddelen door de mens, voor zover bekend al twee miljoen jaar, wordt wel aangevoerd als het essentiële verschil tussen mens en dier. Onze kennis van sommige prehistorische culturen is zelfs voor een belangrijk deel gefundeerd op kenmerken van hun huishoudelijke gebruiksvoorwerpen. Zo kennen we de bandkeramiekers en de trechterbeker-cultuur waarvan de classificatie is afgeleid van karakteristieke kenmerken van hun aardewerk. Pottenbakken werd 50000 jaar geleden mogelijk nadat men vertrouwd was geraakt met de beheersing van het vuur.

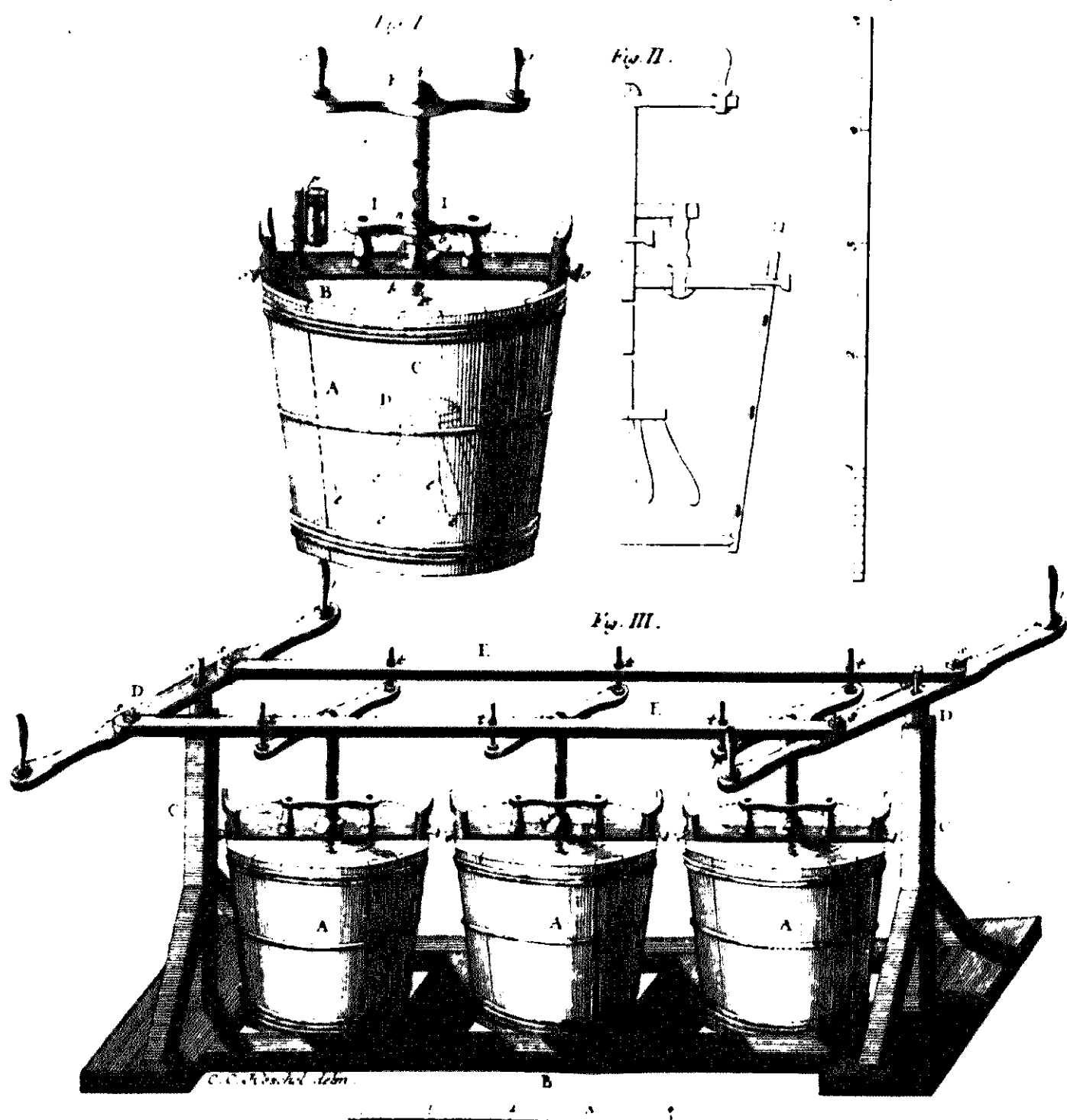
In 1991 werd in het ijs van de Similaungletscher in de alpen het gaaf geconserveerde lichaam ontdekt van een prehistorische jager (Coghlan, 1922). Deze jager, bij ontdekking Ötzi genoemd, bleek 5300 jaar geleden te zijn verongelukt. Zijn kleding, bestaande uit een jas en broek van zorgvuldig aan elkaar genaaide diere-

huiden met daar overheen een cape van gevlochten gras, getuigt van een vroeg gebruik van huishoudelijke hulpmiddelen. Het eenvoudige stenen mes, een draagnet en een rugzak met een houten frame bevestigen deze stelling.

In het oude Egypte kende men al het gebruik van het weefgetouw en de pottenbakkersschijf. De overledenen gaven ze potas (kaliumcarbonaat) mee in de piramides om aan gene zijde kleding te kunnen reinigen. De Sumeriërs waren 2500 jaar voor onze jaartelling al bekend met het gebruik van zeep.

Een soort heteluchtverwarming voor woningen is rond het begin van de jaartelling al in praktijk gebracht door de romeinen. Dit volk bouwde ook de voorlopers van onze flatwoningen. Een meervoudige trappenhuisconstructie hiervoor behoort tot het gedachtengoed van de 'Uomo universale' Leonardo da Vinci. Deze ontwikkelde voor huishoudelijk gebruik ook een uiterst curieuze waterwekker. Hierbij vielen druppels water langzaam in een vat. Als een bepaalde hoogte bereikt was werd een hefboom in werking gesteld die de voeten van de slaper plotseling omhoog duwden. Dat we tegenwoordig op een aangenamer wijze worden gewekt danken wij misschien aan het feit dat het mechaniek door het irritante druppelgeluid onpraktisch bleek.

Met het verstrijken van de eeuwen werd het systeem van verzorgingsprocessen verder ontwikkeld en gemechaniseerd. Verlichting van huishoudelijke arbeid en verhoging van het verzorgingsniveau waren hierbij de doelstellingen.



De eerste melding van een huishoudelijke textiel-wasmachine dateert van 1767 (Köschel, 1767). Op de afbeelding kunt u zien dat met dit ontwerp het mechanische principe van de agitatormachine, die in de Verenigde Staten nu nog steeds een marktpenetratie kent van bijna 100%, is geïntroduceerd. Het op aarde meest voorkomende mechanische hulpmiddel is de naaimachine. Dit door Mahatma Gandhi als een der weinige nuttige uitvindingen gekenschetste mechaniek is in hetzelfde tijdsdomein, ten tijde van de industriële

revolutie, ontwikkeld. Een handaangedreven vaatwasmachine en stofzuiger en het gaskooktoestel zijn later, in het midden van de 19de eeuw, ontwikkeld.

De grootschalige toepassing van huishoudelijke apparaten liet echter nog steeds op zich wachten. Tegen het eind van de 19de eeuw waren huishoudelijke hulpmiddelen nog uiterst eenvoudig en nagenoeg zonder uitzondering handaangedreven. (Banning, 1913). In de huishoudvoering speelden emmer, potten en pannen, bezem, wasbord en poetsdoek nog de hoofdrol.

Een 'stoomwasscherij' voor facilitaire dienstverlening werd in 1826 in bedrijf gesteld.

Rond de eeuwwisseling hebben verschillende gebeurtenissen tot een trendbreuk geleid.

Na de uitvinding van de elektromotor en de in gebruikname van de eerste elektrische krachtcentrale door Thomas A. Edison in New York op 4 september 1882, was de opmars van de energievorm elektriciteit in woonhuizen niet te stuiten en conduit stormachtig. In dezelfde periode deden de nutsvoorzieningen gas en water op grote schaal hun intrede in de huishouding. Met dit drietal nutsvoorzieningen werd de toepassing van een geheel ander type huishoudelijke apparaten, in het bijzonder de elektrotechnische, mogelijk.

Zoals genoemd dateert de textielwasmachine van 1767. Pas nadat deze in 1907 van een elektrische aandrijving werd voorzien, is het pad geëffend voor een grootschalige penetratie in de huishouding. Tot aan de eerste wereld oorlog vooral in de Verenigde Staten, daarna ook in Europa. Andere huishoudelijke apparaten zoals de elektrische naaimachine, de koel-

kast en het strijkijzer zijn eveneens in de periode rond 1900 geïntroduceerd en hebben een vergelijkbaar ontwikkelingstraject doorlopen. De marktpenetratie van deze en veel andere hulpmiddelen, ligt tegenwoordig in de orde van 80-100%.

In hetzelfde tijddomein creëerde de vooruitgang in de chemie, in de organische chemie in het bijzonder, geheel nieuwe mogelijkheden. Reinigingsmiddelen bijvoorbeeld, waren tot het einde van de 19de eeuw onveranderlijk gebaseerd op natrium-carbonaat en vetzure zeep. In de twintigste eeuw kwamen complexe reinigingsmiddelen op basis van synthetische grondstoffen tot ontwikkeling. De wasmiddelenchemie werd een aparte tak van wetenschap waarin de grensvlakchemie, de biochemie en de colloïdchemie een dominante rol spelen.

Een vergelijkbare situatie zien we bij de ontwikkeling van de textiel. Tot aan het begin van deze eeuw vormden natuurlijke vezels de basis van bijna alle textielprodukten. De polymeerchemie leidde via de ontwikkeling van organische polymeren tot de opkomst van synthetische vezels. In de jaren zestig werden de eerste nylon vezels voor consumententoepassingen op de markt gebracht en veroorzaakten een ware omwenteling. Tegenwoordig is globaal genomen de helft van de kledingtextiel gebaseerd op synthetische vezels.

Ten slotte heeft de opkomst van de halfgeleider-technologie en de informatica een impuls gegeven aan de automatisering van huishoudelijke apparaten. In moderne huishoudelijke apparaten zijn halfgeleidercomponenten en microprocessors niet meer weg te denken.

Een interessant voorbeeld hiervan is gelegen op het terrein van de huishoudelijke wasbehandeling. De micro-elektronica in een moderne wasmachine kan aan de hand van enkele gerichte 'vragen' aan de gebruiker over vuilheidsgraad, kleurechtheid en het type textielvezel zelf een optimaal wasprogramma selecteren (Stamminger, 1993).

In 1984 is door Zott (Zott, 1984) een technologie ontwikkeld waarmee een machine op basis van deze informatie tezamen met gegevens over de watersamenstelling ook de correcte hoeveelheden detergenten, builders en perboraat/TAED kan doseren. Omdat met dit systeem niet wordt overdoseerd worden er minder chemicaliën verbruikt en dus minder afvalstoffen geloosd.

Uit onderzoek in Zweden (Norsted, 1993) is gebleken, dat gebruikers hun machine doorgaans onderbeladen en tegelijkertijd de beladingsgraad systematisch overschatten. Dit veroorzaakt een extra milieubelasting in de vorm van een surplus aan water-, reinigingsmiddel- en energieverbruik. Dit vraagstuk kan worden opgelost door een machine zelf de beladingsgraad te laten vaststellen. Een elegante en efficiënte oplossing hiervoor is beschreven door Stamminger (Stamminger, 1993). Met empirisch onderzoek heeft hij een relatie kunnen opstellen tussen de beladingsgraad en het type textiel enerzijds en waterabsorptiecapaciteit en absorptiesnelheid anderzijds. Door de machine bij ieder proces deze grootheden te laten meten, kan een ingebouwde microprocessor de beladingsgraad nauwkeurig bepalen en het programma aanpassen. Ook hier is het resultaat een verminderde milieubelasting.

Een methode om de vuilverwijdering 'real time'

tijdens het reinigingsproces te meten is in Japan ontwikkeld (IHK, 1992). Deze meting berust op het verschijnsel dat de turbiditeit van de wasvloeistof toeneemt door gedispergeerd vuil. Met behulp van optische transmissiemeting wordt het turbiditeitsverloop in de tijd gemeten. De afgeleide van de transmissie-tijd curve is een maat voor de momentane vuilverwijdering. Zodra deze beneden een bepaalde referentie-waarde gedaald is, stelt de machine vast dat de vuilverwijdering is voltooid en start de volgende procesfase.

Aan het einde van het programma tenslotte stellen een onbalanssensor en een schuimdetector de machine in staat het spoelprogramma met de juiste toerentallen en waterniveau's af te werken.

U heeft gemerkt dat ogenschijnlijk eenvoudige huishoudelijke apparaten onderhuids blijken te zijn toegerust met complexe technologie. Dit laatste nu brengt ons bij de huishoudtechnologie.

Huishoudtechnologie

In de discipline huishoud- en consumentenwetenschappen, waarvan de huishoudtechnologie deel uitmaakt, staan de bevrediging van dagelijkse behoeften in de verzorgingshuishouding en de wisselwerking tussen huishoudens en de maatschappij, zowel met betrekking tot de privéhuishouding als tot de institutionele huishouding, centraal.

Aan de Landbouwwuniversiteit wordt het wetenschapsgebied bestudeerd in de vakgroep Huishoudstudies. Deze vakgroep is voortgekomen uit een fusie van Huishoudkunde en Wonen. Een evaluatie van de, in

1989 door de Universiteitsraad ingestelde, 'commissie van de Ban' heeft geleid tot een benadering van het wetenschapsgebied vanuit een economische, sociologische en technologische invalshoek. Weglating van de technologische invalshoek betekende volgens deze commissie verwaarlozing van belangrijke aspecten van zowel de institutionele als de privéhuishouding. Met name werd hierbij gewezen op onderzoek naar methodevorming en optimalisering van bestaande en nieuwe verzorgingssystemen. Resumerend oordeelde de commissie dat de technologische benadering in het bijzonder gericht zou moeten zijn op de technische aspecten van complexe verzorgingssystemen. Sinds 1993 is de vakgroep met de leerstoel 'Economie van het huishouden', 'Sociologie van het huishouden' en 'Huishoudtechnologie' op volle sterkte.

Het object van studie van de Huishoudtechnologie, de naam van de leerstoel die ik vandaag aanvaard, omvat het systeem van technische verzorgingsprocessen van de huishouding. In deze context wordt de huishouding opgevat als het complex van activiteiten en processen gericht op de materiële verzorging van mensen in hun dagelijkse leef- en woonsituatie.

Het karakteristieke domein is gesitueerd rond de interactie-sfeer van huishoudelijk handelen van mensen enerzijds en de materiële infrastructuur van de verzorgingssystemen en de gebruikskwaliteit van huishoudelijke productie- en consumptiegoederen anderzijds; mede gelet op het milieu-effect. De gebruiker in wisselwerking met materiële verzorgingsprocessen en gebruik naast technische bruikbaarheid.

Het primaire doel van een wetenschap is het in beeld brengen van de werkelijkheid met behulp van

theoretische modellen. Herleiding van bijzondere verschijnselen tot algemene principes, waarbij het erom gaat binnen de rijke schakering der verschijnselen achterliggende wetmatigheden te onderscheiden (Goudriaan, 1993). De Wageningse hoogleraar Goudriaan onderscheidt hierbij in zijn inaugurele rede twee verschillende typen wetmatigheden.

Die van de eerste soort, voortvloeiend uit de randvoorwaarden van basale natuurwetten, zoals behoudswetten voor energie en massa. Dit type wetmatigheden speelt bijvoorbeeld een rol bij massastromen in huishoudelijke processen, energetisch rendement van apparaten en fysische aspecten van duurzame technologie. Deze wetmatigheden worden op basis van een bestaande conceptuele structuur vastgelegd in een kwalitatief of, beter nog, kwantitatief theoretisch model. Het aldus verkregen model heeft een begripsvormende en voorspellende waarde.

Goudriaan beschouwt het gebied van de levende natuur als fundamentele oorsprong van wetmatigheden van de tweede soort. Hierbij kan worden gedacht aan functievervulling van huishoudelijke processen, ergonomie en milieubewust handelen. Deze dienen op basis van nieuwe concepten te worden beschreven. De verkregen modellen zullen eerder een kwalitatief karakter hebben en een vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid op een hoger aggregatieniveau representeren.

Illustratief in dit verband is de vergelijking tussen de wetmatigheden van de planeetbeweging om de zon en die van de vogeltrek. De modelmatige beschrijving van de eerste wetmatigheid, de Perkenwet van Kepler, zegt dat de voerstraal van een planeet tot de zon in

gelijke tijdseenheden gelijke oppervlakken beschrijft. Zowel de kwalitatieve als kwantitatieve verklaring voor dit fenomeen kan worden afgeleid uit de Gravitatiewet van Newton.

De vogeltrek, de verplaatsing van vogelpopulaties in samenhang met de seizoenen, valt niet te herleiden tot bestaande natuurwetten. De verklaring ligt in de afstemming van de habitat op voedselaanbod en leefcondities.

Als toegepaste wetenschap is de huishoudtechnologie gericht op de systematiek van het speuren naar wetmatigheden van zowel de eerste als de tweede orde en de vastlegging hiervan in theoretische modellen.

Een wetenschapsgebied wordt gekenmerkt door zijn specifieke kennisinhoud en concepten en het theoretisch raamwerk. De eerste hoogleraar Huishoudkunde, professor Visser (Mazeland, 1987), de huishoudkundigen Zuidberg en Helman-Tuitert en de fysicus Kanis definieerden de bouwstenen voor het begrippenkader dat het bruggehoofd vormt tussen verzorging gezien vanuit een gebruikersperspectief en de technische kenmerken van verzorgingsprocessen.

Voorts omvat de huishoudtechnologie een kenmerkende kennisinhoud en theoretisch kader. Tezamen met de natuurwetenschappelijke theorie vormen ze een vruchtbare basis voor verdere theorie-ontwikkeling. De demarcatie van huishoudtechnologie als wetenschapsgebied is hiermee evident.

Tengevolge van het interdisciplinaire karakter vinden de kennisinhoud en de conceptuele structuur van de technische wetenschappen deels hun oorsprong in de structuur- en natuurwetenschappen. Ze worden gekenmerkt door de toegepaste elementen uit deze

wetenschappen, door hun specifieke kennisinhoud en in variërende mate door een 'eigen' verbindende theorie. Huishoudtechnologie, als technische wetenschap, past in deze beeldvorming.

Echter niet alleen structuur- en natuurwetenschappen maar ook maatschappijwetenschappen leveren hier de bouwstenen. De beschouwing vanuit het gebruikersperspectief leidt tot een gedragswetenschappelijk invulling. De technische benadering van de materiële infrastructuur stoelt op een natuurwetenschappelijk fundament. Fundamentele verschillen in onderzoeksmethodologie en cultuur tussen beide groepen disciplines geven de huishoudtechnologie een haast tweeslachtige identiteit.

Deze tweeslachtigheid sluit nauw aan op de maatschappelijke realiteit waar krimp- en groeispanningen juist optreden in het grensgebied tussen de gebruiker en de techniek. Een goed voorbeeld hiervan is de milieuproblematiek, die op het niveau van de huishouding kan worden herleid tot een onjuiste afstemming van persoonlijke verzorging en materiële consumptie.

Technologie en het milieuvraagstuk

Lange tijd zijn de technologische doelstellingen in onze samenleving gericht geweest op de verhoging van gebruiksgemak, doelmatigheid en comfort. U zult het met mij eens zijn als ik constateer dat wij in onze westerse samenleving de beschikking hebben over een uiterst comfortabele set verzorgingsfuncties; zowel binnen de huishouding als daarbuiten.

Op zich genomen is dit erg gerieflijk! Echter, hoe staat het met onze medewereldburgers en wat zijn de

vooruitzichten voor ons nageslacht ?

Wat betreft het eerste punt blijkt dat het beslag op de milieugebruiksruimte wel heel ongelijk verdeeld is. Anno 1990 legden de geïndustrialiseerde landen, slechts 20% van de wereldbevolking, beslag op 25% van de mondiaal gebruikte biomassa, 80% van de verbruikte energie en 90% van het gebruik aan metalen.

Al in 1972 heeft de Club van Rome gewezen op de eindigheid van de voorraden natuurlijke hulpbronnen. Het gebruik dient te zijn afgestemd op beschikbaarheid voor het nageslacht. Brundtland heeft dit gedefinieerd als: "meeting the needs and aspirations of the generation without compromising the ability of future generations to meet their needs". Een duurzaamheidscriterium zou kunnen zijn, dat ernaar gestreefd wordt om op ieder moment tenminste te beschikken over reserves voor 50 jaar (Weterings & Opschoor, 1992). Rekening houdend met dit duurzaamheidsprincipe en een rechtvaardige mondiale verdeling van de beschikbare hulpbronnen zijn voor de materiële consumptie in de geïndustrialiseerde landen reducties noodzakelijk die niet ver van de 100% liggen.

Het besef dat de huishoudelijke consumptie een cruciale rol speelt bij het milieuvraagstuk is langzaam maar zeker gegroeid. Als eindpunt van de keten heeft de consument een grote invloed op het gebruik van grondstoffen en op de afvalstromen. De eerste voorzichtige schreden op het pad van de milieubescherming betroffen de introductie van afbreekbare detergents en de fosfaat-substitutie in reinigingsmiddelen. In de huidige tijd wordt over de volle

breedte aandacht besteed aan de milieu-effecten van de huishouding.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen twee verschillende oplossingsrichtingen; de milieu-efficiëntie-strategieën en de beïnvloedingsstrategieën. De eerste strategie is gericht op een vermindering van het milieu-effect door de ontwikkeling van efficiëntere processen. De milieu-efficiëntie van huishoudelijk processen is hierdoor de laatste decennia aanmerkelijk verhoogd en de grenzen van het besparingspotentiëel met conventionele technologie zijn genaderd. Voor verdere en ingrijpende besparingen zal moeten worden uitgeweken naar fundamenteel andere technologieën. Ondanks deze verhoogde efficiëntie van technische processen is de consumptie per bevolkingseenheid nog steeds stijgende. Het waterverbruik bijvoorbeeld is in Nederland de laatste jaren met 2 % per jaar gestegen tot een waarde van 140 liter per persoon per dag. Een dergelijke tendens kan alleen worden verklaard door aan te nemen dat het gebruik van technische processen is veranderd. In hoeverre deze gedragsverandering op het conto van de technische veranderingen zelf kan worden geschreven is onbekend. Wel is duidelijk dat technische maatregelen hand in hand dienen te gaan met gedrag beïnvloedende maatregelen.

Beïnvloedingsstrategieën zijn hierop gericht; zij beogen mensen aan te zetten tot een andere, in dit geval minder milieubelastende, leefstijl. Het is daarbij essentieel om inzicht te verkrijgen in de toepassing van de verschillende verzorgingsprocessen en de afzonderlijke bijdrage aan zowel het verzorgingsniveau als het milieu-effect van de gehele huishouding. Omdat veel milieumaatregelen het verzorgingsniveau (c.q. de doelmatigheid van processen) aantasten is het van belang te weten hoe

huishoudens reageren op deze veranderingen. Zonder een grondige kennis van het menselijk gedrag, individueel en maatschappelijk, zijn geen bruikbare en leefbare oplossingen voor het milieuvraagstuk te ontwikkelen. Om deze reden is samenwerking met gedragswetenschappers van belang.

Een apart vraagstuk is de objectivering van functionele doelmatigheid en milieu-effecten van verzorgingsprocessen. Na een periode waarin milieu-effecten van produkten als op zichzelf staande fenomenen werden benaderd, groeide het besef dat deze in directe relatie kunnen staan met de functionele doelmatigheid. Immers een produkt met een verminderde milieubelasting gekoppeld aan een verminderde doelmatigheid zal, als daardoor de gebruiksfrequentie of de dosering toeneemt, per saldo geen milieuvoordeel opleveren. Milieu-effecten mogen dus niet los van produkt- en procesdoelmatigheid worden beoordeeld. In het rapport van de Overleggroep Fosfaatreductie in Wasmiddelen uit 1983 (VROM, 1983) wordt de maximaal toegestane hoeveelheid fosfaat per wasbehandeling vastgelegd maar wordt deze niet gekoppeld aan een doelmatigheidscriterium. De richtlijnen die de EG tien jaar later voor beoordelingscriteria voor het Europese ECO-label heeft geformuleerd, (VERORDENING-EG., 1992) omvatten naast milieucriteria nadrukkelijk wél deze doelmatigheidseisen. Ook de binnenkort verplichte energiedeclaratie op elektrotechnische apparaten zal worden gekoppeld aan de functionele doelmatigheid.

Onderzoeksmethoden voor doelmatigheid en milieu-effecten van technische processen worden op nationaal en internationaal niveau ontwikkeld. De vakgroep

Huishoudstudies zit in het internationale netwerk van onderzoeksinstituten dat zich bezig houdt met de ontwikkeling van deze methoden. In Europees verband wordt het onderzoek gecoördineerd door CENELEC voor elektrotechnische toestellen en CEN voor de overige produkten. De mondiale tegenhangers zijn respectievelijk IEC en ISO. Naast coördinatie van de methodenontwikkeling is harmonisatie het belangrijkste doel van deze organisaties.

De Club van Rome heeft in 1972 (Meadows, 1972) in haar berekeningen aangetoond dat de bevolkingsgroei de hoofdoorzaak is van de huidige en de verwachte milieu- en duurzaamheidsproblemen. Ook latere onderzoekers hebben dit onderkend. En ook nu nog wordt de bevolkingsgroei, samen met de groeiende welvaart, gezien als één van de grootste bedreigingen van duurzaamheid (Horn, Snijders, & Vos, 1993). Het is daarom opmerkelijk dat er in dit kader zo weinig gerept wordt over maatregelen om de bevolkingsgroei in te dammen.

Ten aanzien van de energiecomponent kan het duurzaamheidsvraagstuk worden herleid tot de taakstelling de gemiddelde energieconsumptie, direct en indirect, per bestede geldeenheid, de zogenaamde E/f -factor, te verminderen tot een duurzame waarde. Bij de bepaling van deze duurzame waarde dient rekening te worden gehouden met de omloopsnelheid van geldmiddelen.

Er is onderscheid te maken in verzorgingsfuncties met een hoge E/f -factor zoals voorbeeld vliegvakanties en autorijden en functies met een lage E/f -factor, zoals kunstbezit en theaterbezoek. Een lage gemiddelde E/f -factor kan worden bereikt door een gedragsver-

andering in de richting van een energie-extensieve leefstijl (Perrels, 1993). Energie-intensieve verzorgingsfuncties dienen daar waar mogelijk te worden vervangen door energie-extensieve functies. Voor recreatie bijvoorbeeld, zou dit kunnen betekenen dat mensen in plaats van een vliegreis te maken een theater bezoeken of kunst kopen.

Het streven naar een verminderd milieu-effect op zich zal het verzorgingsniveau zeker kunnen aantasten. Naast minimalisatie van de E/f -factor en van de omloopsnelheid van geldmiddelen moet optimalisatie worden nagestreefd van de energieïnhoud per functionele eenheid van een verzorgingsfunctie. Hiermee kan een substantiële terugval in het verzorgingsniveau worden vermeden.

Een aantal verzorgingsfuncties zijn basaal; bij voorbeeld voeding, kleding en huisvesting. Deze functies zullen ook onderdeel zijn van een energie-extensieve leefstijl. Voor de nieuwe functies en de niet te vervangen basale functies moet de milieubelasting per functionele eenheid worden geminimaliseerd.

De algehele milieutaakstelling kan worden geformuleerd als het minimaliseren van de totale milieubelasting tot een niveau waarbij een duurzame samenleving mogelijk is bij een zo hoog mogelijk verzorgingsniveau.

Huishoudtechnologisch onderzoek

Het technologisch onderzoek van de vakgroep huishoudstudies heeft de laatste jaren een maatschappijwetenschappelijk zwaartepunt gehad. De

technische en meer natuurwetenschappelijke benadering is enigszins onderbelicht. Het onderzoek op deze deelgebieden zal derhalve opnieuw moeten worden opgezet. De onderzoeksmethodologie zal verschuiven van empirisch survey-georiënteerd onderzoek naar meer experimenteel onderzoek. Speciaal voor dit type onderzoek wordt op het moment op de Dreyenborch een drietal laboratoria ingericht.

Ook bij het technologisch onderzoek neemt de bestudering van het systeem van technische processen en produkten voor de verzorging van mensen in een huishoudelijke en institutioneel huishoudelijke sfeer een centrale plaats in. Binnen deze context ligt het accent op doelmatigheid, gebruik en milieu-effecten. Deels in comparatief perspectief wordt aandacht besteed aan huishoudingen in zowel westerse als niet-westerse samenlevingen.

In het voorgaande is gebleken dat het object van studie omvangrijk en welhaast onbegrensd is. Daarbij is de onderzoekscapaciteit begrensd en kan de term krimp in de academische wereld op meer herkenning rekenen dan de term groei. Daarom is ervoor gekozen het onderzoek te concentreren rond een drietal thema's, zodat enerzijds integratie met de andere disciplines van de vakgroep en anderzijds wetenschappelijke diepgang mogelijk blijven.

Het eerste onderzoekthema betreft 'Energie- en waterverbruik'.

Een belangrijke politieke doelstelling is de vermindering van de CO₂-uitstoot om langs die weg een bijdrage te leveren aan de mondiale inspanning tot

vermindering van de broeikas-effecten. Dit gas, dat voor de helft verantwoordelijk is voor de broeikas-effecten, komt met name vrij bij de energieproductie uit fossiele brandstoffen. Verder legt het energieverbruik beslag op de mondiale voorraden primaire energiedragers en draagt daarmee bij aan het duurzaamheidsvraagstuk. Een voor de hand liggende oplossing is een vermindering van de energieconsumptie.

Verdroging wordt gezien als één van de belangrijkste regionale milieu-effecten. Verdroging als gevolg van een dalende grondwaterstand heeft invloed op de natuur, het landschap en de agrarische produktie. Het wordt veroorzaakt door ingrepen in de grondwaterstand ten behoeve van het in cultuur brengen van gronden, door onttrekking van grondwater voor beregening van landbouwgronden, industriewatervoorziening en huishoudelijk drinkwater (IOCU, 1993).

Het thema 'Energie en water' is gericht op reductie van het huishoudelijke energie- en waterverbruik. De achterliggende gedachte is dat het huishoudelijk verbruik een aanzienlijk deel is van de nationale consumptie en daarmee een fors besparingspotentieel biedt. Besparingen zijn op verschillende aggregatieniveau's denkbaar. Allereerst op het niveau van apparaten en middelen. Veel produkten zijn sinds hun ontwikkeling in de vorige eeuw of eerder niet wezenlijk gewijzigd. Ik heb u getoond dat het werkingsprincipe van bijvoorbeeld de wasmachine ondanks een indrukwekkende ontwikkeling van wetenschap en techniek sinds 1767 in essentie niet is gewijzigd. Hetzelfde geldt voor andere huishoudelijke

apparaten. In plaats van de huidige aanpak, die erop gericht is met verfijningen en kleine wijzigingen te komen tot een verminderd verbruik, zou moeten worden gezocht naar fundamenteel nieuwe werkingsprincipes.

Op een hoger aggregatieniveau moet besparing worden gezocht in de koppeling van huishoudelijk processen, procesintegratie, waardoor water- en energie meervoudig voor verschillende processen kunnen worden benut (Oorspronck van, 1991).

Naast technologisch onderzoek valt onder dit thema ook onderzoek naar milieu-beïnvloedend handelen.

Het gebruik van de techniek en de leefstijl van consumenten hebben beide invloed op het water- en energieverbruik. Inzicht in het handelen van consumenten kan daarom een aanknopingspunt bieden voor besparingsmaatregelen. Er is aangetoond dat besparings- en milieumaatregelen de functionele doelmatigheid negatief kunnen beïnvloeden (Terpstra, 1993). Deze verminderde doelmatigheid kan op haar beurt leiden tot een verandering van gebruiksgewoonten die het beoogde milieuvoordeel te niet kan doen. In alle onderzoekfasen is een koppeling met de functionele doelmatigheid en de praktische toepassing daarom essentieel.

Op dit moment wordt een onderzoekproject gestart waarbij de invloed van verminderde functionele doelmatigheid, zoals kan optreden door milieumaatregelen, op het gebruik nader wordt onderzocht.

Huishoudelijke reiniging heeft een belangrijk effect op de huishoudvoering, het algeheel welbevinden (van Dalen, 1993) en de huishoudelijke hygiëne en is daarom het derde onderzoekthema. Bij dit thema gaat

het om onderzoek naar de toepassing, de doelmatigheid en de natuurwetenschappelijke achtergronden van reinigingsprocessen. In tegenstelling tot bij huishoudelijke apparatuur, waar het empirisch onderzoek traditioneel de basis is geweest voor de technologie-ontwikkeling, is op het gebied van reinigingsmiddelen het fundamenteel natuurwetenschappelijk onderzoek sterk bepalend geweest. Reinigingsmechanismen zijn in hoofdzaak op microschaal onderzocht tegen een fysische en chemische achtergrond. De theorie is gebaseerd op chemische reacties, waarbij oxydatie en enzymatische ontleding een rol spelen, en op fysische verschijnselen zoals elektrostatische interactie en grensvlakverschijnselen. De theorie van de fysische component is toegespitst op de verwijdering van apolair en pigmentvuil.

Een theoretische verklaring van de interactiekrachten tussen een vast pigmentdeeltje en een glad oppervlak begint met de Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek theorie. In een aangepaste vorm kan men uit deze theorie afleiden dat deeltjes direct aan het oppervlak een minimale potentiële energie bezitten. Bij verwijdering van het oppervlak neemt deze eerst toe om vervolgens weer af te nemen. In de nabijheid van het oppervlak is dus sprake van een potentiaalberg. Het werkingsmechanisme van deeltjesverwijdering berust op de beïnvloeding van deze potentiaalberg door detergenten.

Uit empirisch onderzoek naar de invloed van grensvlakverschijnselen op de vuilverwijdering, is de zogenaamde 'rolling-up'-theorie ontstaan. De resultante van de grensvlakspanningen van de grensvlakken tussen water, vuil en substraat, is de contacthoek. Door toevoeging van detergenten wordt

de contacthoek vergroot. Hierdoor vermindert de hechting en wordt vuil onder invloed van mechanische krachten verwijderd.

Smit en van Os (Smit & van Os, 1990) hebben in een zeer interessant experiment met een moleculair dynamisch model de solubilisering van olie in een olie/water/detergent systeem kunnen simuleren. Met hun computermodel hebben zij een set moleculen met de fysisch-chemische eigenschappen van respectievelijk olie, water en anionogene detergents op elkaar laten inwerken. De elektrostatische interacties tezamen met de thermische molecuulbeweging leidden in hun simulatie-model tot de vorming van met oliemoleculen gevulde micellen.

De wetenschappelijke interesse voor de macroscopische mechanische effecten van reinigingsprocessen is pas de laatste jaren toegenomen. Dit verleden heeft er mogelijk toe geleid dat het mechanisch concept van bij voorbeeld de wasmachine vanaf haar ontwikkeling in grote lijnen onveranderd is gebleven, terwijl het werkingsprincipe en de chemische samenstelling van reinigingsmiddelen daarentegen ingrijpend zijn gewijzigd.

Het derde onderzoekthema betreft de 'Hygiënische aspecten van het huishoudelijk handelen'. Er zijn diverse redenen om huishoudingen op dit moment als de zwakste schakel te beschouwen in de keten van hygiëne bij de productie, verwerking, distributie en consumptie van voedsel, en bij lichaamsverzorging en reiniging in het algemeen. Onvoldoende kennis betreffende de aanwezigheid van pathogene micro-organismen in voedsel, huisdieren en bij persoonlijke verzorging heeft zijn weerslag op milieu en

gezondheid.

In institutionele huishoudingen is sprake van een afname van financiële middelen en tijd voor professionele verzorging en ontbreekt kennis over de aard van veel nieuwe hygiënische technieken.

Veranderingen in leefstijl en in de toepassing en het gebruik van produkten en bouwtechnieken, tezamen met de noodzaak het energieverbruik terug te dringen, leiden tot de verwachting dat bij ongewijzigd beleid de kwaliteit van het binnenmilieu in woningen en institutionele huishoudingen zal verslechteren.

Er bestaat duidelijk een maatschappelijke behoefte aan intensivering van toegepast wetenschappelijk onderzoek naar de hygiënische aspecten van zowel de privé- als de institutionele huishouding. Dit alles is reden genoeg om de huishoudelijke hygiëne als onderzoekthema aan te merken.

Momenteel loopt er bij de Landbouwwuniversiteit een benoemingsprocedure voor een bijzondere leerstoel Huishoudelijke hygiëne. Deze leerstoel zal bij de vakgroep Huishoudstudies worden ondergebracht.

Het onderzoek en onderwijs zullen zoveel mogelijk worden ingepast in programma's van binnen- en buitenlandse universiteiten, onderzoekinstituten en de industrie. Met deze doelstelling zijn contacten gelegd met de universiteiten van Bonn, Hohenheim en München, TNO en andere onderzoekinstituten. In het kader van twee Erasmusprogramma's worden studenten uitgewisseld met buitenlandse universiteiten. Een interessante start van het technologisch onderzoek is gemaakt met een studie voor een Duits chemie-concern naar de ecologische en toxicologische aspecten van NTA als builder in reinigingsmiddelen.

In samenwerking met het Internationaal Elektrotechnische Comité en consumentenorganisaties loopt een onderzoek ter onderbouwing van het Europese Energy-label. En samen met de Hogeschool Dieren- oort wordt onderzoek gedaan op het terrein van de facilitaire dienstverlening in de medische sector.

Geachte toehoorders,

Een duurzame samenleving zal het moeten doen met een fractie van de hulpbronnen van de huidige samenleving en zal daarom fundamenteel anders zijn ingericht. De reductie van gebruik van hulpbronnen zal ook zijn weerslag hebben op de huishouding. Bij de transitie naar duurzame verzorging zal de huishoudtechnoloog een bijdrage moeten leveren om naast duurzaamheid ook leefbaarheid en gezondheid te realiseren. Objectivering van de doelmatigheid van verzorgingsfuncties en kennis over de relatie doelmatigheid - consumptiepatroon zullen hierbij belangrijke instrumenten blijken. Daarbij zal de huishoudtechnologie zich geplaatst zien voor de taak een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van technische procédés die de natuur niet uitputten of vervuilen.

Indien ik u zou uitnodigen u een beeld te vormen van een samenleving die beschikt over enkele procenten van het huidige verbruik aan hulpbronnen, dan zal dat bij velen van u resulteren in een grijs vlak. De invulling van dit beeld voor wat betreft de dagelijkse verzorging komt deels voor rekening van de Wageningse huishoudtechnologen.

Dankwoord

Geachte leden van het college van bestuur,

Aan het eind van deze inaugurele rede wil ik u dankzeggen voor uw besluit om de leerstoel Huis-
houdtechnologie aan de Landbouwniversiteit in te
stellen en voor het in mij gestelde vertrouwen. De
wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie van
de leerstoel, de passende inbedding in Wageningen en
de nieuwheid van vakgebied maken het mij makkelijk
met energie en veel enthousiasme uitvoering te geven
aan de van mij verwachte taken.

*Geachte leden van het Internationaal
Elektrotechnische Comité en de Internationale
Standaard Organisatie,*

Onze samenwerking in het kader van de nationale en
internationale normalisatie en harmonisatie heeft mij
altijd veel voldoening geschonken. Een multi-
disciplinaire samenwerking zowel op technisch als op
strategisch vlak, spirit en een open uitwisseling van
soms zeer vertrouwelijke informatie heeft ons in de
gelegenheid gesteld een stempel te drukken op enkele
Europese en internationale standaarden. Ik ben u
hiervoor dankbaar en hoop dat we in de toekomst in
dezelfde harmonie zullen samenwerken.

Geachte oudcollega's van TNO,

Veertien jaar heb ik het genoegen gehad de
natuurwetenschappen samen met jullie in de praktijk
toe te passen. In die periode heb ik alle vrijheid
gekregen mijn vakgebied te ontplooien en heb ik een
onderzoeklaboratorium kunnen opzetten dat in die tijd

zijn weerga niet kende. Ik zal met voldoening aan deze tijd terug blijven denken en in het bijzonder aan de vele vaktechnische discussies met mijn collega Pie Lemaire.

Geachte leden van de vakgroep Huishoudstudies,

Een van de eerste zaken die mij bij de vakgroep zijn opgevallen is uw toewijding en enthousiasme voor het vakgebied.

De bestudering van de huishouding in al haar facetten boeit u. Hierbij werken de sociologen, economen en technologen naast en met elkaar; de synergie van een interdisciplinaire benadering wordt door u allen erkend. En uw gelijk wordt in de praktijk bevestigd doordat de afgestudeerde huishoudkundigen makkelijk een betrekking vinden en gewilde onderzoekers blijken.

Dames en Heren studenten,

Al vrij kort na mijn indiensttreding bij de universiteit had ik het genoegen de zogenaamde buitenland-excursie te mogen organiseren. Met een cohort van z'n 50 studenten en enige stafleden hebben we een serie wetenschappelijke organisaties in Duitsland en Tsjechië bezocht. Hierbij heb ik jullie leren kennen als maatschappelijk en wetenschappelijk geëngageerde dynamische wetenschappers. In de avonduren mocht ik jullie veelzijdigheid ontdekken. En passant is mij nog een sequentie exotische danspassen aangeleerd waarmee ik nog steeds bij mijn vrienden kan scoren. Kortom, ik heb er alle vertrouwen in dat jullie de maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie van de huishoudtechnologie in de praktijk zullen gaan bewijzen.

Lieve Mineke, Karin en Joost,

Jullie wil ik bedanken voor het geduld dat je met mij hebt gehad. In mijn functie bij TNO heb ik veelvuldig in het buitenland vertoefd. Ik had jullie beloofd dat ik bij de Universiteit meer vrije tijd zou krijgen. We zouden de Gelderse natuur verkennen, kano-tochten maken en veel meer van dergelijk vertier. Helaas het ziet er naar uit dat de kano nog wel even op het droge zal blijven.

Mijnheer de rector, dames en heren,

Ik dank u voor uw aandacht.

Literatuur

- Banning, F., 1913. Die Hauswirtschaft. Volksvereins-Verlag GmbH.
- Coghlan, A., 1922. The man who came in from the cold. New Scientist.
- Dalen, R. van, 1993. Van lekker schoon tot schoon genoeg. Huishoudstudies, 3(1).
- Horn, T., H. Snijders & K. Vos, 1993. Over duurzaamheid gesproken; verslag van de conferentie 'Techniek & Duurzaamheid', januari 1993.
- IHK, 1992. Fuzzy logic in Japan. IHK - Tokyo Japan.
- Goudriaan, J., 1993. "Model, schaal en aggregatieniveau." Inaugurele rede uitgesproken op 30 september 1993 bij de aanvaarding van het ambt van persoonlijk hoogleraar bij de vakgroep Theoretische Productie-Ecologie aan de Landbouwniversiteit te Wageningen.
- IOCU, 1993. Beyond the year 2000; The transition to sustainable consumption. In: The Netherlands: IOCU ROENA.
- Köschel, C.C., 1767. Die Waschmaschine betreffend. Herausgegeben von D**.
- Mazeland, M.P., 1987. C.W. Visser en de Wageningse Huishoudkunde. Landbouwniversiteit Wageningen.
- Meadows, D.L., 1972. Limits to growth - A Report for the Club of Rome Project on The predicament of Mankind. New York.
- Norsted, I., 1993. För få bra miljömedel. Råd & Rön.
- Oorspronck, A.A.T. van, 1991. Procesintegratie. Energie Consulent, 5.

- Perrels, A.H., 1993. De andere kant van energieonderzoek: de leefstijl. *Energie- en milieuspectrum*, 9-93, 22, e.v.
- Smit, B. & N.M. van Os, 1990. Computer simulations of a water/oil interface in the presence of micelles. *Nature*, 348, 624-625.
- Stamminger, R., 1993. Die neue Generation von Ökawaschmaschinen. *Hauswirtschaft und Wissenschaft*, 6, 250 ev.
- Terpstra, P.M.J., 1993. Bepaling van de kwaliteit van reinigingsprocessen en middelen. *Huishoudstudies*, 3.
- Verordening-EG., 1992. Verordening (EG) Nr. 880/92 van de Raad van 23 maart 1992 inzake een communautair systeem voor de toekenning van milieukeuren van de Raad van Europese Gemeenschappen. (Verordening No. 880/92).
- VROM, 1983. Rapport van de overleggroep fosfaatreductie in wasmiddelen II. Den Haag: Ministerie van VROM, Centrale Directie Voorlichting en Externe Betrekkingen.
- Weterings, R.A.P.M. & J.B. Opschoor, 1992. De milieugebruiksruimte als uitdaging voor technologie-ontwikkeling No. 74). Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek.
- Zott, H., 1984. Washing processes of tomorrow. *Manufacturing Chemist*, 42.